النفايات الصلبة

كيف نتعامل معها ونفيد منها؟



د. عبير عيسى

المقدمة

نعيش، نحن البشر، في مجموعات متقاربة أوٍ متباعدة على كوكب الأرض، وتربطنا مع بعضنا بعضاً ومع الوسط الذي نحيا فيه (بما فيه من عناصر حية كالنبات أو الحيوان، أو ما فيه من عناصر غير حية مثلِ الهواء والماء والتربة) علاقات تبادليةٍ وتكاملية، نتبادَل المنافع والمصالح ونكمل بعضنا بعضاً .



كوكبنا الجميل الذي يجب أن نحافظ عليه

وحـين كـان عـدد السكان قليلاً ومستوى الحياة بسيطاً، كانت متطلبات الفرد فينا محدودةً ومقتصرةً على ضروريات الحياة، وكان ما ينتج عنها من نفايات ومخلفات صغيراً مكوناً من موادَّ تستطيع البيئةُ من هـواء ومـاء وتربةٍ هضمها واستيعابها وتحويلها إلى أشكالٍ أكثرَ قبولاً في الطبيعة، وتسمَّى هذه العملية عمليةً التنقية الذاتية.

إلا أنَّ ازدياد عدد السكان وارتفاع مستواهم المعيشي والثقافي والتقدم الصناعي والزراعي والتكنولوجي الـذي حققته البشرية في العقود الخمسة الأخيرة، قد زاد من حاجات الفرد وأدى إلى زيـادةٍ هائلة في كمية النفايات الصلبة الناتجة؛ التي لوثت بشكل كبير عناصر البيئة من أرض وماء وهواء، وزاد في استنزاف المصادر الطبيعية في مناطق عديدة من العالم؛ حيث لم تعد الطبيعة قادرةً على القيام بعملية التنقية الذاتية، بسبب الكميات الكبيرة من النفايات من جهة، ولاحتواء هذه الكميات غالباً على مواد لا تتحلل أو تتحلل ببطء شديد، فلا تستطيع عناصر الطبيعة هضمها، ومن جهة أخرى لامتصاصها مما يجعلها تبقى لمئات السنين

أو إلى ما لا نهاية؛ كالموادِّ البلاستيكية مثلاً أو الزجاج أو المطاط.



أكوام البلاستيك التي قد تبقى لزمن غير محدود

إن الحجم الإجمالي للنفايات يزداد باستمرار في كل سنة، حتّى أصبحت ملايين القطع من التجهيزات الفنية والتكنولوجية مهملةً بسبب التكنولوجيا الحديثة. إذ تقوم المصانع بإنتاج بضائع ذات جودة متدنية، بغية زيادة الاستهلاك، لا تدوم إلا لفترة قصيرة، ومن ثم يتم استبدَالها بدلاً من إصلاحها. أما الإعلانات التجارية

فإنها تخلق حاجات جديدةً للإنسان لتقنعه أن كثرة امتلاك السلع يأتيه بالسعادة. وإن كثيراً من البضائع نشتريها مغلفةً لحمايتها، أثناء النقل، ولكن الباعة يستعملون عديداً من مواد التغليف لتبدو بضائعهم أكثر جاذبيةً للمستهلك، فتتحولُ هذه المواد بعد ساعات محدودة إلى نفايات، كما إن الأطعمة المعلبة ووجبات الأطعمة السريعة تضيف كميات كبيرة من مواد التغليف إلى أكداس النفايات والمخلفات.



الطبيعة الجميلة التي يجب المحافظة على مواردها وتوازنها

لقد شجعت الكميات الهائلة من النفايات الدول والمجتمعات على البحث عن أفضل الطرق للتخلص

الآمن بيئياً منها، ولمحاولة تدويرها وإعادة استخدامها بالطرق الممكنة، فنشأ لدينا ما يسمى اليوم بإدارة النفايات الصلبة وتدويرها في جميع دول العالم، ولاسيما في المتقدمة منها للمحافظة على الصحة والسلامة العامة.

إذاً ما هي النفايات الصلبة؟

هي مجموعة الأشياء التي تعتبر غير ذات قيمة للشخص الذي تخلص منها، والناتجة عن نشاطاته اليومية المختلفة، حيث تكون هذه الأشياء نافعة قبل استعمالها ثم تصبِحُ غير نافعة لوجودها في غير مكانها .

الأثر البيئي والاجتماعي للنفايات الصلبة:

-تعفُّنُ الموادِّ العضوية التي تحويها القمامة مما يؤدي إلى انتشار الغازات السامة وتصاعد الروائح الكريهة وانتشار الأوبئة والأمراض.

-تكاثر الذباب والقوارض (كالجرذان) ومختلف نواقل الأمراض الأخرى (كالجراثيم).

-تصاعد الغبار وإمكان تعطل المرور والمواصلات بسبب كتل النفايات الضخمة.

-تلوث المياه الجوفية (تحت الأرض كالينابيع) والسطحية (أي التي على سطح الأرض كالبحار والأنهار).

-إمكان نشوب الحرائق وتصاعد الدخان والغازات الضارة.

-تأثر الناحية الجمالية والسياحية للمدينة بسبب الأكوام المتراكمة من النفايات، مما يسيء كذلك إلى الحالة المعنوية والنفسية للسكان، ويؤدي إلى شعورهم بالضيَق والانزعاج الدائم.

-تراجع الناس عن السكن في المناطق التي لا يعنى فيها بجمع ونقل النفايات المنزلية، ويؤدي ذلك إلى انخفاضِ أسعار الأراضي والعقارات في تلك المناطق.

-أوضحت الدراسات المتعلقة بالإنتاج أن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة يزيد إنتاجه عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة بنسبة (٣٠-٤٠)٪، كما

أنَّ عدم استغلال المواد المكونة لهذه النفايات يتسبب بإهدار كمية كبيرة من الطاقة التي يجب المحافظة عليها واستغلالها.

-تأثير النفايات الخطرة كنفايات المشافي مثلاً على صحة وسلامة الإنسان والنبات والحيوان وسلامة البيئة.

أنوع النفايات الصلبة:

يمكن تصنيف النفايات حسب منشئها أو حسب تركيبها. على أن عملية تحديد مواصفات النفايات لأجل تصنيفها عملية صعبة، إذ توجد عوامل كثيرة ومتنوعة تؤثر باستمرار على كمية النفايات وتركيبها العام وتركيبها الفيزيائي والكيميائي. وسنعتمد هنا تصنيفها حسب منشئها، وذلك يقودنا بدورِه إلى التعرف على تركيبها.

تقسم النفايات إلى ثلاثة أنواع رئيسية، سنتعرف عليها بالتفصيل وهي:

١-نفايات بلدية ٢-نفايات صناعية ٣-نفايات خطرة



عينة من أنواع النفايات وتركيبها ونسب المواد فيها

أما النفايات البلدية فتشمل:

١-فضلات الطعام:

وهي فضلات ذات منشأ حيواني أو نباتي، تنتج عن تحضير مختلف أنواع الأغذية التي يتناولها الإنسان يومياً وفي طعامه وشرابه، وتشمل هذه الفضلات مخلفات المطابخ في المنازل والفنادق والمطاعم، ومخلفات المسالخ وأسواق الخضار، والمحلات الخاصة بتخزين الأغذية وبيعها.

وفضلات الطعام تتكوَّنُ من موادَّ عضوية مركبة سريعة التحلل والتفكك والتعفن، وبخاصة بوجود الحرارة المناسبة، ويدخل في تركيبها كذلك نسبة كبيرة من الماء.

تختلف كمية هذا النوع من الفضلات حسب الفصول، فهي تزداد في فصل الصيف، ولاسيما مخلفات الفواكه والخضار، بينما تقل كميتها في فصل الشتاء ويكون معظمها موادَّ دسمة ودهنية، إذ يكثر استهلاك اللحوم في الشتاء.

٢-نفايات الأشياء (أو ما يسمى بالقمامة):

وهي تمثل فضلات كثيرة عدا فضلات الطعام، منها ما هو قابل للاحتراق كالكرتون والجلود والبلاستيك والملبوسات والمطاط وبقايا الحدائق والأخشاب والأثاث المنزلي، ومنها ما هو غير قابل للاحتراق كالحديد والزجاج والألمنيوم وعلب القصدير (بيبسي) والفخار.

٣-الأنقاض:

وهي بقايا أبنية قديمة وحديثة ناتجة عن هدم المباني أو إعادة ديكورها وإعادة إنشائها، وهي ناتجة كذلك عن إصلاح المباني السكنية والصناعية والتجارية.

تحتوي هذه النفايات على الأسلاك والأحجار والآجر والرمل والاسمنت والأدوات الصحية والكهربائية،

وتمتاز هذه الأنقاض بحجمها وثقلها الكبيرين مما يزيد من صعوبة تصريفها.



صورة تمثل الأنقاض التي تشكل حجماً ضخماً وتشغل مكاناً كبيراً

٤-نفايات خاصة:

ومنها أنواعٌ عديدةٌ كجثث الطيور والحيوانات، أو مثل نواتج شطف الشوارع أو بَقايا السيارات أو المعدات الصناعية أو الأجهزة الكهربائية التالفة (تلفزيون، غسالة....) كالحواسيب التالفة أو الموبايلات.



مكب سيارات حيث يتم سنوياً التخلص من أعداد
كبيرة من السيارات

النفايات الصناعية:

هي جميع المواد التي تدخل في عمليات إنتاج السلع المختلفة والبضائع والمنتجات أو التي تستخدمُ خلال مراحل النشاط الصناعي.

النفايات الخطرة:

إن النفايات التي تشكلٍ خطراً حقيقياً (أي له نتائج واضحة وملموسة)، حالاً أو لاحقاً على حياة الإنسان أو الحيوان أو النبات تصنف بأنَّها نفايات خطرة،

ومن بعض صفات هذه النفايات أنها قد تكون قابلةً للاشتعال أو سامةَ أو متفجرة أو كيمائية، أو قد تحمل صفتين من هذه الصفات بآن معاً .

إدارة النفايات الصلبة:

كيف نتعامل مع كل هذه النفايات؟ يعتقد معظمنا أن النفايات تختفي حال خروجها من منازلنا وأماكن عملنا، لكن هذا الاعتقاد غير صحيح، إذ تطرح مسألة التخلص من النفايات تحدياً كبيراً أمام المجتمع والدولة. وعليه فإن عملية مراقبة وجمع ومعالجة وتدوير أو التخلص من النفايات يدخل ضمن مفهوم إدارة النفايات الصلبة التي تقوم بها الدول والمجتمعات، لتخفض آثارها السلبيَّة على الصحة والبيئة والمظهر العام، وتستخدم هذه الطريقة أيضاً للحصول على الموارد وذلك بإعادة التدوير.

تتطلب الإدارة المتكاملة للنفايات تطبيق مجموعة متنوعة من الممارسات التي تهدف إلى تطبيق أفضل حل للتخلص منها بشكل لا يضر البيئة ولا الإنسان. إن لمسألة النفايات الصلبة البلدية في الدول المتقدمة إدارةً خاصةً بها مثل مسألة المياه والهواء تسمى: إدارة

النفايات، حيث يتضمن نظام إدارتها الاهتمام بهذه المشكلة ابتداءً من عملية جمعها إلى طرق معالجتها، بهدف الاستفادة قدر الإمكان من مكوناتها.



نموذج لأحد مكبات النفايات

هناك طرق عدة تستخدمها الدول للتخلص النهائي من النفايات الصلبة، إذ يمكن رميَها في مكبات مكشوفة أو في الأنهار أو دفنَها في مطامر صحية تحت سطح الأرض، كما يمكن حرقها في المحارق. إلا أن لكل من هذه الطرق عيوبَها إذا لم تنفذ بشكل صحي وسليم،

من حيث انبعاثُ الغازات الضارة والروائح الكريهة، واجتذابُ الحشرات والقوارض، ووصولُ الملوثات للمياه الجوفية، وتلوثُ التربة والمياه السطحية وتخريبُ نظمها الطبيعية.

أسس إدارة النفايات الصلبة:

إن مبدأ إدارة النفايات يقوم على التفكير؛ لا في التخلص من النفايات فحسب، بل في إيجاد الحلول وطرق معالجة الكميات الهائلة المتولدة يومياً منها، واعتبارِها ثروة اقتصادية. وتقوم إدارة النفايات على مجموعَة من الأسس من أجل تطبيق هذا المبدأ، ويبين الرسم التفصيلي هذه الأسسَ وتدرُّجَ أهميتِها، وتشمل هذه الأسسُ:

١-تخفيض استخدام المواد الخام.

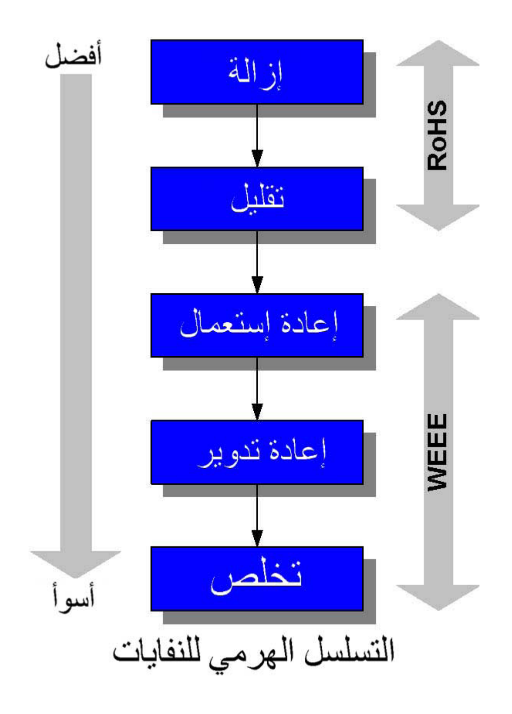
٢-إعادة استخدام بعض عناصر الفضلات الصلبة.

٣-استخراج الطاقة من النفايات الصلبة.

٤-إعادة تصنيع بعض عناصر الفضلات الصلبة.

٥-عملية التخلص النهائية.

٦-الإدارة اليومية للنفايات.



التسلسل الهرمي للنفايات

١-تخفيض استخدام المواد الخام (الأساسية):

ينص مبدأ انحفاظ المادة على أن ما يدخل إلى المجتمع من البيئة يجب أن يتوازن مع ما يخرج منها، وهكذا فإنه من الطبيعي أنه كلما خفضِنَا من استخدام

المادة الخام انخفضت كمية المواد الداخلة إلى المجتمع والخارجة منه. مثال ذلك أنه عندما نعيد إنتاج الورق من الورق التالف أو غير المستخدم فإننا بهذا نقلل من قطع الأشجار اللازمة لإنتاج الورق؛ ونكون قد قللنا من المادة الخام الداخلة إلى المجتمع والخارجة منه.

٢-تخفيض كميات النفايات الصلبة:

أفضل طريقة لتخفض كمية النفايات هي في تجنب إنتاجها في المقام الأَول، وذلك عن طريق تقليل كمية المواد المستخدمة في إنتاج سلعة ما، فمثلاً صار بالإمكان الآن صنعُ حاويات معدنية لها جوانب رقيقة، وبطاريات تحتوي على موادَّ أقل خطورة،..... كما يمكن تخفيض كمية المواد المستعملة في تغليف السلع وتعبئتها إلى أدنى حد ممكن.

ويمكننا، كمستهلكين، المساهمة في هذا العمل بشراء مواد ذات نوعيةٍ وجودة عالية تدوم طويلاً، ويمكن إصلاحها، بدلاً من شراء سلع من نوعيات أدنى مصممة ليتم التخلص منها بعد فترة. كما يمكننا مشاركة غيرنا من الناس ببعض المواد وتنظيم استعمالها، بالإضافة لذلك نستطيع الامتناع عن شراء موادَّ لا تستعمل إلا

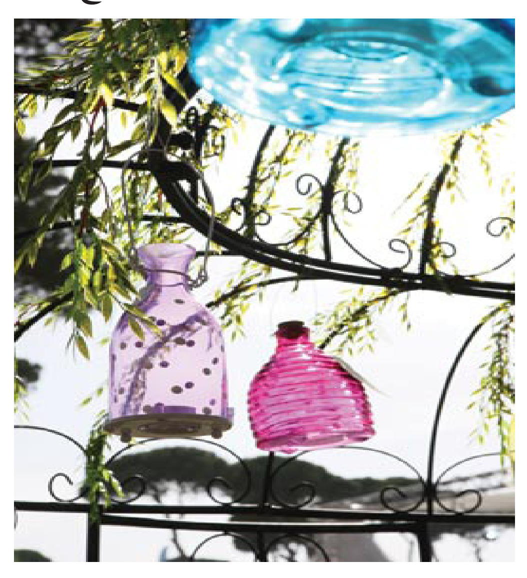
مرة واحدة، أو أُخرى ملفوفة بأغلفة لا فائدة منها أو تحتوي على موادَّ سامة. وعلينا أن نفكر جيدا قبل شراء أي سلعة إذا كنا بحاجة إليها حقّاً أو أننا يمكن الاستغناء عنها.

٣-إعادة استعمال بعض عناصر الفضلات الصلبة:

إن مفهوم إعادة الاستعمال تعني استعمال الشيء نفسه مرة جديدة للغرض نفسه، أو لغرض آخر، ولا تُلحِقُ إعادة الاستعمال الضررَ بالبيئة لأنها تتطلب قليلاً من الطاقة أو الموارد الإضافية، فمثلاً يمكن تحويل صناديق الكرتون إلى حاويات للمجلات والكتب، واستخدامُ الأوعية الزجاجية لحفظ، أشياء مختلفة كالتوابل أو القهوة، كما يمكن إعطاء المواد المستخدَمة إلى أناس آخرين بحاجة إليها إذا كانت بحالة جيدة، ويفضل استخدام السلال المصنوعة من القش أو القماش لشراء مشترياتنا بدل الأكياس البلاستيكية. ومن الملابس والأقمشة القديمة يمكننا صناعة وسادات للغرفة ومماسح لتنظيف الأرضِ أو الأواني.

كما يمكن إعادة استعمال القوارير الزجاجية القابلة لإعادة التعبئة عدة مرات، أما القوارير البلاستيكية

فيمكن إعادة استعمالها لعزل الأشتال (نباتات زراعية) ووقايتها من الآفات الحشرية والطيور والقوارض بالإضافة إلى حماية الشتلة من الصقيع في الشتاء.



استخدام قوارير البلاستيكية لوضع الأشتال فيها

٤-استخراج الطاقة من النفايات:

بما أن (٧٠-٨٠)٪ من مواد النفايات هي مواد عضوية، فإن إمكانية إنتاج الطاقة منها لأغراض التدفئة والتسخين وتوليد الكهرباء إمكانية كبيرة. ويعتبر الحصول على الطاقة من النفايات القابلة للاحتراق

أحد الأهداف الاقتصادية للدول، حيث يُحّسَبُ ذلك إضافةً مهمة للدخل القومي فضلاً عن تأثير ذلك في خفض حجم النفايات الكلي.



عملية توليد النفايات من المواد العضوية

٥-الإدارة اليومية للنفايات:

إن إدارة النفايات من يوم لآخر عملية مكلفة ومعقدة، حيث لا بد من حل المشكلات اليومية المتعلقة بالأمور التالية:

- معدل تولد النفايات وتخزينها المؤقت وحفظها .

- جمع النفايات، ترحيلها ومعالجتها .

- القوانين البيئية المرعية في البلد .

- توفر التمويل المادي.

- كيفية وأساليب التشغيل.

- توفر اليد العاملة والمعدات.

- كفاءة الإدارة العامة.

- توفر الطرق والمواصلات العامة.

- رصد التغير المستقبلي في عناصر الفضلات الصلبة نوعاً وكمّاً .

٦-إعادة تصنيع بعض مواد النفايات (التدوير):

إنَّ تصنيع بعض موادّ النّفايات يحتلُّ المرتبةَ الأولى في ترتيب الأُسُس قبل الإدارة اليومية للنفايات. ويعرف التدوير بأنه العملية التي ينشأ عنها إعادة استخدام المادة وتحويلها مرة أخرى إلى شبه مكوناتها الأولية، استعداداً لإعادة تصنيعها لمنتجات لها الطبيعةُ نفسُها تقريباً، ولكن لغرض استخدامات أخرى غير ما كانت عليه سابقاً، أو لتصنيع منتجات أخرى جديدة.

يمكن إعادة تصنيع المواد الجافة وهي: الزجاج، الخشب، الألمنيوم، المعادن، الورق، والبلاستيك. أما المواد العضوية فيكمن إعادة تدويرها من خلال عمليّة طبيعية تدعى التخمر، فتتحوَّلُ بعدها إلى سماداً طبيعي من أجل زيادة خصوبة التربة، وتحسين بنيتها وإرجاع المغذيات إليها.

وعلى ذلك فإعادة التدوير يعني استعادة مادة خام من نفاية ما، يمكن استخدامها كمادة خام تدخل في إنتاج مادة أخرى، لذلك يجب:

-أن يسهل الحصول على النفاية ويسهل فصلها.

-أن تكون مواصفات المواد الخام في النفاية قابلة للاستعادة ومستوفيةً الشروطَ المطلوبة.

-أن يكون من السهل التخلص من البقايا بعد التدوير.

-أن يكون لها سوق تجاري.

ولذلك لم يكن من الضروري أن تحقق عملية التدوير هذه مكاسب مادية، فقد يفوق أثرها البيئيُّ على الإنسان أيَّ مَكاسبَ مادية مهما كانت ضخمة. فالعبرة هنا ليس قيمة العائد من هذه العملية، بل العبرة بالقيمة الاجتماعية والصحية الكاملة التي تعود على البيئة والمجتمع في حاضره ومستقبلِه.

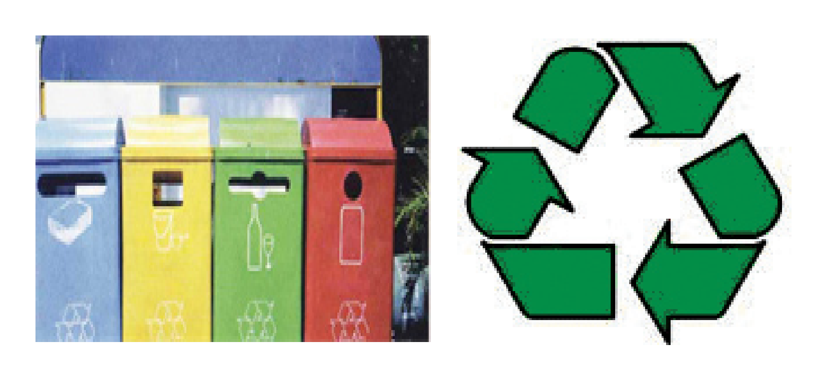
كما أن عملية التدوير ترفع من فاعلية المواد من خلال استخدامها الطويل، لهذه المواد، إذ كانت قيمة المواد تُفقَدُ وترمى عند انتهاء الصلاحية، لكن مع إعادة التدوير أصبحت هذه المواد ذات قيمة اقتصادية في عملية إنتاج أخرى، ومع ذلك فإن عملية التّدوير تواجهًها عدة مشاكل، منها:

-أن عملية الفصل يجب أن تكون تامة وأن تكون المادة المسترجعة نقية حتى تكون ذات قيمة.

-تفضيل استخدام المواد الأصلية بدل المسترجعة.

-ارتفاع كلفة فصل وتجميع ونقل ومعالجة المواد المسترجعة.

وتجدر الإشارة هنا أن تطبيق هذه العملية يتطلب وعياً بيئياً لدى عامة الناس يدفعهم إلى المشاركة الفاعلة، خصوصاً للحدِّ من النفايات والمساعدة في فرزها في مصدرها سواء أكان منزلياً أم مؤسساتياً.

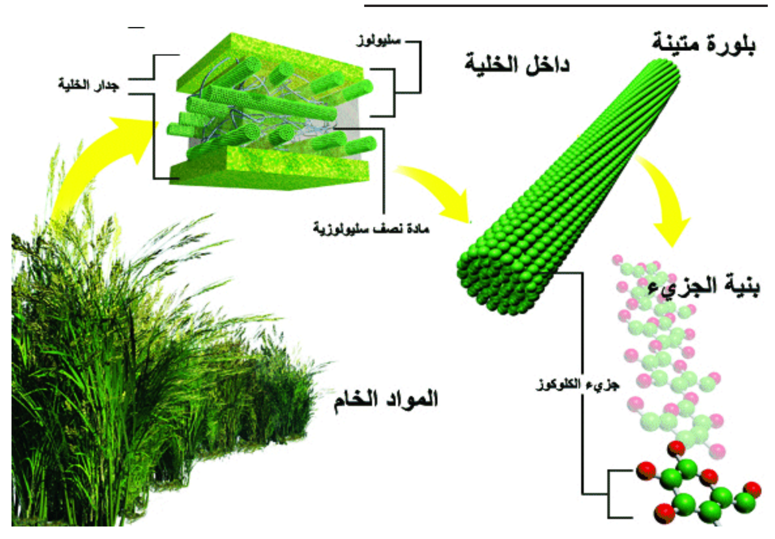


حاويات عليها رموز إعادة التدوير

وهناك شعار بارز لهذه العملية التي أصبحت شائعة الاستعمال يمثل مثلثاً ذا ثلاثة أسهم خضراء للدلالة أن المواد الخارجة من المجتمع يعَاد تصنيعها وتعود إليه.

واللون الأخضر رمز للحفاظ على البيئة. ونستطيع الآن مشاهدة هذا الرمز على عديدٍ من المنتجات وحتى على بعض حاويات التجميع.

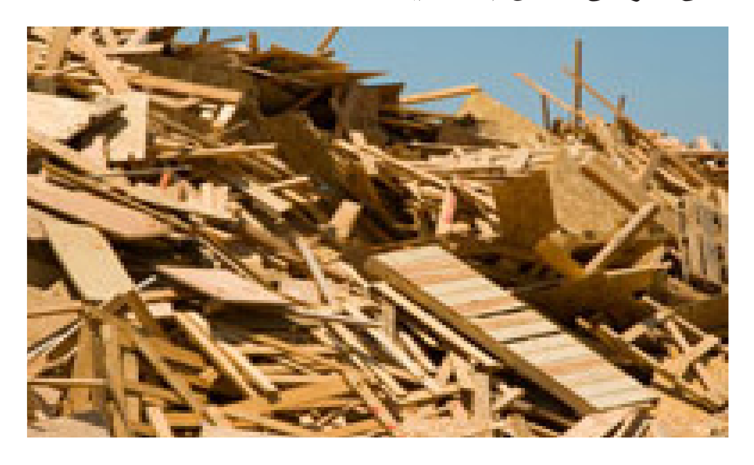
لكن لماذا نسعى إلى التدوير:



إعادة التدوير

إن عملية التدوير تخفض استهلاك الطاقة الكهربائية والمياه، وتخفض درجة التدهور البيئي الذي يحدث نتيجة استخراج المواد الأولية من المناجم وآبار النفط وقطع الأشجار، كما أن إنشاء مصانع محلية

لإعادة التدوير يخفضُ الحاجة إلى نقل القمامة عبر مسافات طويلة، بالإضافة لكل ذلك فإن هذه العَملية تخلق فرص عمل إضافية.



نفايات خشبية

دعونا الآن نتعرفّ على مراحل إعادة التدوير:

لضمان نجاح عملية التدوير، وتطبيق تلك التكنولوجيا بصورة مثالية للحصول على النتائج المرجوة منها، كان لا بد من العمل على تنفيذ المراحل المختلفة بإتقان وعناية فائقة، وهنا يجب الآخذ بعين الاعتبار نوعية النفايات المطلوب تجميعها حتى يتم تصنيع حاويات التجميع الملائمةَ.

المرحلة الأولى: فرز وتجميع النفايات من المصدر:

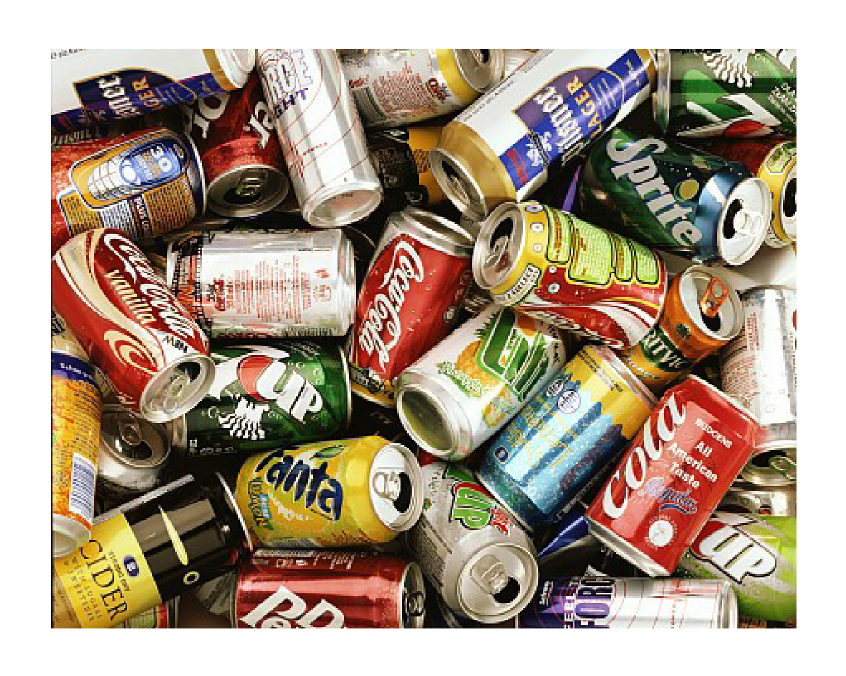
يفضل تقسيم النفايات انطلاقاً من المصدر (المنازل،أماكن العمل المختلفة، المصانع...) من أجل سهولة إدارتها والتحكم فيها من جهة ولتخفيض كلفة التدوير من جهة أخرى، حيث إن القيام بالفرز من المصدر يقلل من الجهد والوقت والآلات اللازمة لاحقاً للقيام بهذا.

وهكذا تقسَمُ النفايات إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

١- المواد الجافة غير المعدنية مثل: البلاستيك والورق والخشب والزجاج.......

٢- المواد الجافة المعدنية، وهذه بدورها تقسم إلى نوعين: الأول مواد معدنية ممغنطة (تتأثر بالمغناطيس) مثل الحديد والصفيح، والثاني: مواد معدنية غير ممغنطة مثل قوارير المشروبات الغازية والألمنيوم و.....

٣-المواد العضوية الرطبة، وهي بقايا المواد الغذائية المختلفة وبقايا الأفران من مخبوزات وغيرها من مخلفات الحقول والمزارع.



ومن أجل العمل على توعية أفراد المجتمع وتسهيل عملية الفرز والتجميع الصحيح حسب النوعية من المنبع للمخلفات؛ قامت منظمات المجتمع المدني والأخرى المهتمة بالبيئة في الدول المتقدمة، بتقديم التوصيات والاقتراحات إلى الجهات المعنية والمختصة من أجل مراعاة تسهيل التعريف بكل نوع من أنواع الحاويات، إما باستخدام الألوان أو الرسومات الإيضاحية أو الكتابة الصريحة على كل واحدة من الحاويات.

إن فصل المواد من المصدر له فوائد أهمها أن المواد تبقى نظيفة وغير مختلطة وهو أمر يتطلب تعاون السكان.



مراحل إعادة التدوير المختلفة على أضلاع المثلث الذي يمثلها

إذ يمكن تقسيم محتويات مخلفات المواد الجافة تحت ثلاثة ألوان، حيث يوضع كل منها في حاوية ذات لون مميز، أي يتم تقسيمها إلى حاوية للورق والكرتون بلون مميز، وحاوية للمخلفات المعدنية بلون آخر، وحاوية للمخلفات الزجاجية بلون ثالث، أو يمكن تقسيم المخلفات حسب وجهتها النهائية، فمثلاً يتم تخصيص

لون محدد للنفايات المهشمة والمختلطة التي يصعب فرزها من مصدرها، ويخصَّصُ لون آخر للنفايات القابلة للتدوير، ولون ثالث للنفايات العضوية التي يتمّ تحويلها إلى سماد عضوي. كما أن هناك رأياً ثالثاً لتقسيم ألوان حاويات النفايات من المصدرِ إلى لونين فقط: أحدها للمواد الجافة والآخر للمواد العضوية.



حاويات لجمع النفايات....!!!



تصنيف الحاويات بالكتابة عليها أو حسب اللون

<u>المرحلة الثانية:</u> النقل لمراكز الفرز:

تقومُ شاحنات النقل ذات الحاوياتِ المختلفة كلٌّ حَسَبَ نوع النفايةِ المخصصة لها، وفقاً لألوان الحاويات البلاستيكية بتجمِيع النفايات التي تكون منتشرة على نواصي الشوارع والطرقات.

فالنفايات العضوية لها شاحناتها التي تكون مجهزةً في الغالب بمكبس هيدروليكي لاستيعاب أكثر ما يمكن داخل حاوية الشاحنة. والنفايات الجافةَ لها شاحناتها التي يمكن أن تقسم حاوياتها إلى أربع غرف متجاورة: الأولى لاستيعاب النفايات الورقية والثانية للمعدنية، والثالثة للبلاستيكية، والرابعة للزجاجية، إضافة إلى غرفة خامسة للنفايات المهشمة والجافة والمخلوطة معاً، تمهيداً لإعادة فرزها بمراكز الفرز أو التخلص منها نهائياً بالدفن.





المرحلة الثالثة : فرز وفصل النفايات الجافة:

وتتم هذه العملية إما يدويا أو آلياً، وكل من هذه الطرق له ميزاته وسلبياته، أما هدف هذه المرحلة فهو إبعاد العناصر القابلة للاسترداد والاستعمال أو التصنيع من كتلة النفايات الباقية، وتجري عليها معالجة لاحقة لإنتاج مادة جديدة أو لإنتاج الطاقة. أما العناصر المكونة لكتلة الفرز عادةً فهي: الورق،

الكرتون، الزجاج، المعادن، الأخشاب، المطاط، الجلود، البلاستيك، التجهيزات الالكترونية: كالهواتف النقالة أو الحواسيب، والأجهزة الكهربائية كالتلفزيون مثلاً.



نموذج لشاحنة جمع النفايات

الطريقة اليدوية

تحتاج مراكز الفرز والفصل إلى أعداد كبيرة من الأيدي العاملة المدربة على هذا النوع من العمل، وبذلك توفر فرص عمل كثيرةً ذات تكلفة قليلة، لكنها من جهة أخرى تحتاج إلى مساحات كبيرةً من الأرض لإتمام عمليات الفصل استعداداً لتوزيعها على مصانع إعادة التدوير، بالإضافة إلى استهلاكها وقتاً طويلاً لإتمام عملية

الفصل. لذلك يتم التأكيد دائماً على ضرورة توعية السكان من أجل المشاركة في عملية الفرز داخل المنازل والأماكن العامة لتفادي كل تلك المشاكل.

إنِ معظم تكاليف تشغيل مراكز الفرز اليدوي ناتجة دائماً عن تجميع النفايات المخلوطة من المنبع ونقلها على هذه الحال إلى مراكز الفرز، أمّا فرزُ القمامة في مصدرِهاَ فيقدِّمُ غالباً نتائج جيدةً تُساهمُ في خفَض تكلفة َهذه المرحلة، مما يساعدُ على توفير المال اللازَم لبناء َمخازَنَ للتجمَيع، وأُخرى للتصنيع والتدوير، وأما نواتجَ الفرزِ من موادَّ لا يمكنُ تدويرها فيُخَلَّصُ منها بالدّفنِ الصَحيِّ أو برميها في محطّاتِ الترميد.



عملية الفرز اليدوي

الطريقة الآلية

هي سلسلة من المراحل المتتالية يتم فيها فصل الموادِّ المختلفة بعضها عن بعض، فبعد امتلاء حاوية السيارة بالمخلفات الجافة المخلوطةً معاً والتي تكون في معظمها أجساماً وموادَّ معدنية وورقية وبلاستيكية وزجاجية؛ يتم تفريغ كل ذلك على السيور الناقلة المتحركة داخل جناح الفرز الآلي لمصنع إعادة تدوير هذه المخلفات، حيث تقوم مجموعة من الأدوات واللواقط المعدنية بفرز تلك المخلفات، وفصلها بعضها عن بعض داخل حاويات مختلفة مخصصة لكل مادَة من تلك المٍواد، ثم يتم نقل كل مادة من المواد السابقة التي جرت عليها عملية الفرز وصارت مفصولة عن بعضها بعضاً، إما إلى عنابر التصنيع أو التدوير، والمتبقي من الفرز تتمُّ معالجته والتخلص منه عن طريق الدفن الصحي أو محطات الترميد.

المرحلة الأخيرة : إعادة التدوير أو التصنيع

تدوير المعادن

وهي عمليةٌ تقومُ على صنفين رئيسين هما الألمنيوم

والحديد، حيث يمكن صهرها في مسابك الحديد ومسابك الألمنيوم. ويعتبر الحديد من المخلفات التي يمكن إعادة تدويرها بنسبة١٠٠٪ ولعدد غير نهائي من المرات. وتحتاج عملية إعادة تدوير الحديد والفولاذ إلى طاقة أقل من الطاقة اللازمة لاستخراجه من السبائك.

أما الألمنيوم فيصنع من خام البوكست، وإعادة التدوير تقلل من الأضرار البيئية التي يسببها استخراج هذه المادة، ولا تحتاج عملية التدوير هنا إلا إلى ٥٥٪ من الطاقة؛ كما تكلف هذه العملية ٢٠٪ فقط من تكاليف تصنيع الألمنيوم. إن الألمنيوم لا يفقد خواصه ولا يتحلل، لذلك يمكن تدويره مرات ومرات. ويمكن الحصول من تدوير الألمنيوم على علب المشروبات الغازية.

تدوير الزجاج

يصنع الزجاج من الرمل بشكل أساسي، وتتطلب هذه الصناعة طاقةً عالية، فتصنيعُهُ يحتاج إلى درجة حرارة تبلغ ١٦٠٠° أما إعادة تدوير الزجاج فتتطلب طاقةً أقل بكثير، كما يمكن إعادة تدويره مرات متكررة،

ويتم نتيجة ذلك اقتصاد مقادير كبيرة من الطاقة والمواد الأولية في كل مرة. لكن يجب فرز الزجاج حسب اللون من أجل إنتاج زجاج جيد.



أكداس الزجاج

يمكن أحياناً مزج الزجاج المخلوط بالإسفلت واستعماله لرصف الطرق، كما يمكن أن يستعمل الزجاج المعاد تدويره بنسبة ١٠٠٪ في صناعة القوارير دون أي تغير في النوعية أو المواصفات.

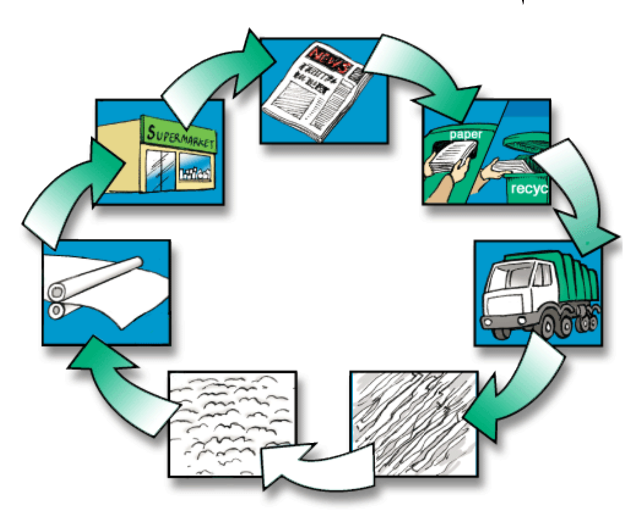
تعتمد آلية التدوير على سحق الزجاج وفصله عن المواد الدخيلة، فتفرزُ ثمَّ تُنْزَعُ بعدَ تجميعها انتقائَيَاً ثم يوضع هذا الزجاج المتحصل في فرن درجة حرارته تصل إلى١٤٠٠° من أجل إذابته و استعماله مرة أخرى.

تدوير الورق

يستخرجُ الورق من ألياف السيللوز الموجودة في جدران الألياف النباتية ، مثل نبات الخيزران والقطن والقنب وعيدان قصب السكر وسيقان القمح والأرز وأخشاب أخرى متنوعة، على أن الخشب هو المصدر الرئيسي لصناعة الورق.

ليست كل أنواع الورق قابلةً لإعادة التصنيع، فمنها أنواع لا تقبل الإعادة كالأوراق الصحية والمحارم الورقية، والورق المغلف بطبقة بلاستيكية، كذلك الورق المخلوط بالنفايات المنزلية يكون غير صالح لإعادة التدوير. أمّا الورقُ الذي يعاد تصنيفُهُ فورقُ الجرائد، الكرتون، المجلدات، الورق المقوى. وهكذا يصنع معظم الورق المعاد تدويره من فضلات المطابع للحصول على ورق جيد النوعية.

إن عملية تدوير النُّفايات الورقية وتحويلها إلى ورق مرة أخرى لها تقنية خاصة تختلف عن صناعة الورق من المواد الخام، وتحتاج إلى أساليب خاصة تتلخص في تحويل ورق النفايات إلى عجينة ورقية، ثم تجفيف هذه العجينة وإعادة تحويلها إلى ورق. ولكن قبل ذلك يجب تنظيف كتلة النفايات من الحبر والألوان، وفرزُها عن الأسلاك والمشابك، ثم تقطيعها بغية تسهيل تحويلها إلى عجينة واختصار الوقت اللازم لذلك.



مراحل تدوير الورق

يمكن استخدام عجينة النُّفايات مع خلطها بعجينة بكر تتكون من موادَّ خام، ويتم ذلك بنسب مختلفةً لدعم وزيادة قوة شد العجينة وذلك حسب نوعية الورقَ المطلوب إنتاجه، فمثلاً تتم إضافة (٤٠-٥٠)٪ من العجينة البكر إلى عجينة النُّفايات لإنتاج الورق المخصص للكتابة، أما عند تصنيع ورق الأكياس وأطباق البيض فلا تلزم هذه الإضافة مطلقاً.

إن من ميزات إعادة تدوير الورق أنه يساعد على:

-التوفير الكبير في الطاقة المستهلكة والمياه. وطبقاً لإحصائية وكالة حماية البيئة في الويلات المتحدة الأمريكية فإن إنتاج /١/ طن من الورق من مخلفات الورق المعاد تصنيعه، يوفر ٤١٠٠ (كيلو وات/ساعة) طاقة، وكذلك يوفر ٢٨ متراً مكعباً من المياه، و/٣٨٠/ غالوناً من النفط، وحوالي ٣ أمتار مكعبة من الفضاء المكاني اللازم لموقع دفن النُّفايات.

-التخفيف من قطع الأشجار وآثاره السلبية من حيث وقف التصحر، وعملية التدوير تحد من استخدام الخشب كمادةً أوليَّةً في صناعة الورق، وقد بينت

الإحصائية السابقة أن كل /١/ طن من الـورق من مخلفات الورق المعاد تصنيعه يوفر ١٧ شجرة.

-التخفيف مـن الـتلـوث بـالمقـارنـة مـع الصناعات الورقية التي تعتمد على المواد الخام، والتي تستخدم في عمليات العجن مـواد كيمائية خطيرة ومتنوعة تتصاعد في الجـو. وهـكذا قلل تـدويـر الـورق من المخلفات الورقية من كمية الملوثات التي تدخل إلى الهواء بنسبة ٧٤٪، ومن الملوثات التي تدخل إلى المياه بنسبةَ ٣٥٪.

-المساهمة في نظافة المدن من النفايات الورقية التي تشكل نسبة كبيرة من النفايات الصلبة.

-إن كلفة بناء مصنع ورق مصمم على أساس استعمال ورق النفايات المعاد تدويره، هي أقل بـ (٥٠-٨٠)٪ من كلفة بناء مصنع لتصنيع الورق من المواد الخام.

لكن بالقابل لا يمكن تدوير الورق إلا ثلاثَ مراتٍ فقط، والـورق المـدور في الغالب ذو جـودة أقل منْ الورق المصنع من لب الشجر الأصلي. لذلك يستخدم الـورق المـدور لصناعة الـورق الخـاص بالجرائد أو

الكرتون، وصناعة الأكياس الورقية بدلاً من أكياس البلاستيك.



أكداس من الورق

تدوير البلاستيك

مع الحديث عن تدوير هذه المادة دعونا نتعرف عليها بشيء من التفصيل، لأنه، وبالرغم من انتشارها الواسع ودخولها في كثير من تفاصيل حياتنا اليومية، لكنّها تشكل خطورة على صحة الإنسان وسلامة

البيئة إذا لم يُحْسَنِ استعمالُها، أو لم يُجْرَ التخلص منها بشكل سليم.

ما هي مادة البلاستيك

يصنع البلاستيك بشكل أساسي من النفط، ويضاف إليه عديدٌ من المواد لإكسابه خصائصٍ معينة. والبلاستيك من المواد الصعبة التدَوير؛ نظراً لتركيبه الكيمائي المعقد لوجود أنواعٍ عديدة منه ومتنوعة، ويتطلب كل نوع منها أسلوباً مختلفاً لتدويره، لذلك ليس بإمكان مصنع واحد تدوير كل أنواع البلاستيك. وتقسم المواد البلاستيكية إلى قسمين رئيسين:

١-البلاستيك المرن حرارياً:

يتميز بتأثره بالحرارة العالية حيث ينصهر ويُعادُ تشكيلُهُ من جديد عند تبريده. ومن أهم أنواعه: النايلون الذي يستخدم في صناعة المنسوجات، والبولي ايتلين الشائع في استخدام الملابس وأكياس التسوق ولعب الأطفال و P.V.C المستخدم في صناعة أنابيب الصرف الصحي.

٢-البلاستيك غير المرن حرارياً:

هذا النوع يقاوم الحرارة العالية ولا يمكن تشكيلُهُ مرة أخرى، ومثال ذلك الميلامينات التي تصنع منها أواني المطبخ والكراسي البلاستيك والطاولات.

أسباب الإقبال على البلاستيك

-خفة الوزن .
-مقاومة التآكل.
-الجودة المتنوعة.
-العمر المديد .
-الثمن الزهيد .
- قلة مخاطر التشغيل.
-قابلية إعادة الاستخدام.

-قابلية التشكيل لمختلف الأشكال والأحجام.

-المرونة التي تسهل الاستخدام.

مخاطر استعمال البلاستيك:

لم يكن بإمكان الباحثين إتلاف هذه المادة عالية الثبات قليلة التفكك بطريقة آمنة، فتراكمت هذه النفايات وأخذت تهدد صحة الإنسان وسلامة البيئة. وقد بينت الدراسات أن المخلفات البلاستيكية التي

لها عمر طويل ك P.V.C لا يمكن التعامل معها كأي مخلفات أخرى؛ فهي تنتج السموم والغازات الضارة عند حرقها، كما أن دفنها في الأرض يلوث مصادر المياه الجوفية، وإلقاءَها في البحار والمحيطات يدمر كامل الحياة فيها.



تدوير النفايات البلاستيكية

هذا وعند دفن البلاستيك في الأرض يتحلل ببطء يتراوح بين ١٠ إلى ٦٠ سنة، بل أن بعضها كقوارير البلاستيك تحتاج إلى١٠٠ سنة كي تبدأ بالتحلل مما يعقد من خصوبة الأرض، على أن حرق البلاستيك

ليس حلاً إذ يتوقع تحرير غازات ضارة بالبيئة، ربما يتجلّى أثرها في تغييرات كبيرة في مناخ الكرة الأرضية، كما حصل في حالة الاحتباس الحراري أو ثقب الأوزون. كما علينا ألا ننسى أن الإضافات المستخدمة في تصنيع البلاستيك هي التي تعقد أحياناً كيفيةَ التخلص منه بالدفن أو الحرق.

لكن في ذات الوقت فإن المواد البلاستيكية تتحلل بتأثير بعض الظروف كالحرارة والضوء، وهذا يعني وجود خطر داهم جراء انحلال المواد البلاستيكية، أو المواد المضافة لها وتسربها إلى المواد الغذائية الملامسة لها، خصوصاً عندما تكون ساخنة، الأمر الذي ينتج عنه تسمم الأطعمة، والتسبب بحدوث مشاكل صحية أبرزها: العقم ومرض السرطان وخلل في القدرات الدماغية.........لذلك يجب منع استخدام الأواني البلاستيكية في أفران الميكروويف، ومنع وضع الماء في قوارير بلاستيكية وتبريدها أو تجميدها في الثلاجة.

لكن وجد أن بعض هذه النفايات يمكن السيطرة عليه بالتدوير حيث قد يستخدم بعضها وقوداً في

محطات إنتاج الطاقة الكهربائية ضمن شروط صناعية وبيئية صارمة، كما قد يتم إعادة تشكيل بعض أنواع البلاستيك لإنتاج سلع جديدة ترفد الحياة اليومية.



أكداس النفايات من البلاستيك

فيما يخص عملية التدوير

-في الدول المتقدمة (اليابان) تجمع قوارير البلاستيك في حاويات خاصة.

-مراحل إعادة التدوير تتضمن الفرز لأن هناك أنواع متعددة من البلاستيك، يلي ذلك تقطيعُهُ ثم غسله قبل إذابته وإعادة تشكيله.

-إن المواد البلاستيكية المختلطة المعاد تدويرها تنتج نوعية متدنية من البلاستيك، لذلك لا يمكن استعمالها لصنع الأواني المطبخية مثلاً، إنما تستعمل في صنع الكراسي البلاستيكية.

-من ميزات إعادة التدوير أنها تخفف من تلوث البيئة واستهلاك المواد الخام، كما أنها توفر نصف الطاقة اللازمة للحرق في أفران خاصة.



حاويات بأحجام مختلفة

حالة خاصة (الأكياس البلاستيكية)

تناولنا الأكياس البلاستيكية الرقيقة كحالة خاصة لخطورتها. إن المشكلة الكبرى فيها تكمن في صعوبة إعادة استعمالها أو تدويرها. وسنعرض هنا مجموعة من الحقائق تخص هذا الموضوع:

-إن عدداً قليلاً من أكياس البلاستيك يعاد استعماله في حين أن ملايينَ الملايين منها تنتهي في الطبيعة، فتنتشر في الحقول والحدائق والمنتزهات وعلى الأشجار والشواطئ وعلى حوافِّ الطرق والشوارع، وكذلك في قاع البحر والمحيط. ولقد تبيَّنَ أنه يُقتل سنوياً مليون كائن بحري نتيجة لرمي الأكياس البلاستيكية والقمامة البلاستيكية في البحار والمحيطات، حيث أن الحيوانات البحرية تبتلع هذه الأكياس فتخنقها.



أكياس البلاستيك

-إن الأكياس المتطايرة مظهر غير حضاري ومزعج، وهي إذا ما حطت على مجاري تصريف المياه وتراكمت فيها فإنها تسدها.

-إن الأكياس البلاستيكية العالقة على الأشجار تشوه شكلها الجميل وتعيق عملية التلقيح، كما أنها تحجب الضوء عن بعض النباتات فتوقف عملية التركيب الضوئي اللازمة لتنفس النباتات.



أكياس البلاستيك المنتشرة في الحقول والمزارع

-إذا استقرت الأكياس المتطايرة فوق التربة فإنها تؤثر على توازنها وتعيق تغذية النبات، أما إذا دفنت فإنها تشكل طبقة عازلة تفصل الطبقة السفلية عن العلوية وتمنع عنها المغذيات ووصول مياه الأمطار.



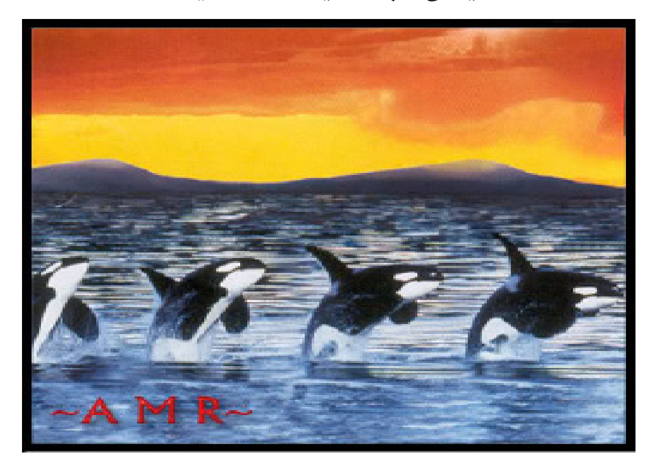
الأكياس البلاستيكية المتطايرة

-مؤخراً قامت معظم الدول المتقدمة باتخاذ إجراءات مشددة لمنع ووقف انتشار هذه الأكياس، فمنها ما منع وضع أو تغليف المشتريات بها كدولة كندا، ومنها من فرض غرامات على المحلات التجارية التي تستعملها، وبعضهما وضع لها ثمناً مرتفعاً نسبياً رغم أنها لا

تكلف شيئاً حتى يتوقف الناس عن استعمالها مثل فرنسا .



أكياس البلاستيك الملقاة في الماء

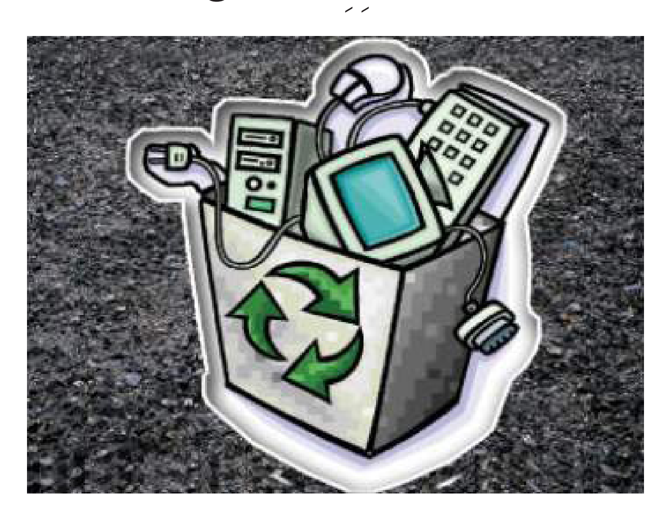


الدلفين من الكائنات البحرية التي تقتلها الأكياس البلاستيكية

تدوير النفايات الالكترونية

تشمل النفايات الالكترونية عديداً من العناصر التي تدخل في تفاصيل حياتنا اليومية، ومن أبرزها: الهواتف النقالة والحواسيب. وتدوير هذه المنتجات يقلل من الحاجة إلى موادَّ أولية ويوفر في الطاقة.

تحتوي الإلكترونيات على مواد مفيدة مثل المعادن الثمينة التي تستخدم في بطاقات الهواتف والحواسيب، وتشمل أيضاً الزجاج والبلاستيك الذي يجب أن يُستعاد بدل دفنِهِ في مواقع دفن النفايات.



حاويات خاصة بالنفايات الالكترونية

أولاً: ماذا نفعل بالهواتف النقالة؟

يمكن تدوير أغلب الهواتف النقالة اليوم. وتقوم معظم الشركات باعتماد برامج لاستبدال الهواتف القديمة بأخرى جديدة، وتدوير القديمة أو التخلص منها بشكل مختلف، كما يقبل بعض المنتجين على استرداد الأجهزة القديمة لتدويرها.



أكوام نفايات الهواتف النقالة

ثانياً : ماذا نفعل بأجهزة الحاسوب؟

تشمل أجهزة الحواسيب عناصرَ متعددة، منها مثلاً البطاقات الالكترونية والأقراص الصلبة، وهذه بمجملها تدعى النفايات الالكترونية، وهذه النفايات لا توضع مع القمامة البيتية لأنها تحتوي موادَّ سامة.



أكوام الحواسيب

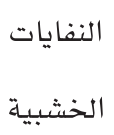
ترتب النُّفايات الالكترونية على حده، وترجع إلى المنتج أو الشركة الصانعة التي تقوم بإيصالها إلى وحدة التدوير أو التخلص مَنها بشكل محترف. كذلك

يمكن التبرع بالحواسيب كاملةً إلى منظمات خاصة تقوم بإعطائها إلى جهات أخرى فقيرة تحتاج إليها، أو نستطيع نحن، كأفراد، القيامَ بهذا الفعل والتبرع بحواسيبنا القديمة التي ما زالت تعمل لمن هم بحاجة إليها.

تدوير الخشب

معظم النفايات من الأخشاب يعاد استعمالها مرة أخرى، أما تلك التي لا يمكن استعمالها لمرةً ثانيةً فتدوَّرُ لتكون سماداً للتربة، وتمنعها من التآكل وخسارتها للماء، ويفضل هذا الحل لأن الأخشاب التي تدفنُ تطلق عند تحللها غاز الميثان الذي يساهم بزيادة درجة حرارة الجو بشكل عام.





النفايات

الخشبية

تدوير النفايات العضوية (التخمير)

إن التخمير هو عملية طبيعية لإعادة التدوير، تتحلل من خلالها المركبات العضوية للمخلفات بفعل الجراثيم والكائنات المجهرية الدقيقة بوجود الأكسجين أو عدمه. يتم أحيانا تنفيذ عملية التخمير جزءاً من الإدارة المتكاملة للنفايات، حيث يمكن تطبيقها لتنفيذ عمليات تخمير لكميات كبيرة من النفايات العضوية.

المخلفات العضوية التي تشكل ما نسبته (٦٠-٧٠)٪ من المخلفات العامة، وتشمل بقايا الأطعمة والمشروبات والخضروات ومنتجات الفواكه والألبان، وبقايا الأغذية المتبقية عنِ استخدام المنازل والمطاعم والفنادق والمعسكَراتِ وغيرها من بقايا معامل الصناعات الغذائية، وبقايا الأفران من المخبوزات، يضاف إلى كُلِّ ما سبق مخلفات المداجن ومزارع تربية المواشي، ومخلفات البساتين والحقول والمزارع.

إن كل ما سبق يُعَدُّ المادة الأولية لصناعة السماد العضوي الذي يطلق عليه الكومبوست، والمستخدم في تحسين خصوبة التربة الزراعية، وزيادة قدرتها على احتجاز الماء، وتوفير العناصر الغذائية للنبات.



نموذج لكيس سماد عضوي (الكومبوست)

إن مبدأ العمل يكمن في وضع النفايات العضوية على شكل مستطيلات (طبقات) من أجل تفعيل عملية التخمر، ومن ثم يوضع السماد المنتج في مستودع ليتم بيعه فيما بعد.

١-التخلص النهائي:

وهي المرحلة الأخيرة، حيث يتم تصريف بقايا النفايات المعالجة سواء بالحرق أو بالطمر الصحي، أو بعبارة أخرى: المرحلة الأخيرةُ هي: التخلص من بقايا

النُّفايات عندما تستخدم حتى أقصى درجة ممكنة فيتحتم علينا طرحها بشكل نهائي.



الصورة توضح كيف يتم توضع السماد على طبقات
في موقع التخمير وفي المستودع

حالات خاصة:

١- معالجة النفايات الطبية والتخلص منها .

٢- معالجة النفايات الخطيرة والتخلص منها .

معالجة النفايات الطبية والتخلص منها:

❖مصادر النفايات الطبية:

تتولد النفايات الطبية في المشافي، وتنتج عن غرف وأجنحة المرضى، وغرف العمليات والعيادات والمخابر الفحصية ومخابر التشريح، والعيادات السنية، والمعالجة الفيزيائية، وغرف التصوير والمعالجة الإشعاعية أو الكيمائية، وجناح الإسعاف والصيدليات.

كما تصدر عن المشافي البيطرية ومراكز الأبحاث الطبية والعيادات الخاصة كعيادات التوليد، وعيادات الأسنان، ودور العجزة والمصحات، كما تنتج عن العناية الطبية في المنازل.

تجدُرُ الإشارة هنا أن هذه النفايات لا يعاد استعمالها ولا تدويرها لخطورتها، لذلك تجري معالجته،ا ثم يُتخلّصُ منها بشكل نهائي.

❖طرق معالجة النفايات الطبية:

تخضع النُّفاياتُ الطّبِّيَّةُ إلى معالجات تحوِّلُها إلى مركبات مستقرة وغير مؤذية للبيئة، وذلك قبلً أخذها إلى موقع التخلص النهائي، ومن هذهِ المعالجات ما يلي:

١-تطهيرُ وتعقيمُ النفايات حتى لا تكونَ مصدراً للعوامل الممرضة والفيروسات.

٢-تصغيرُ حجم النفايات الضخمِ لتخفيض متطلبات التخزين والنقل.

٣-جعلُ عملية إعادة التدوير مستحيلة.

❖طرق التخلص من النفايات الطبية:

وهي تشمل شكلين رئيسين:

التخلص من المواد الحادة:

تحفر لها حفرة دائرية أو مستطيلة يمكن تبطينها بالآجر أو البيتون، وتغطى ببلاطة بيتونية يخترقها أنبوب فولاذي يبرز حوالي (٥,١-٢) م بقطر ٢٠ سم، ثم تلقى الإبر، والمشارط، الشفرات، المباضع، وزجاجات الدم عن طريق الأنبوب وتسقط داخل الحفرة، مما يجعل الوصول إليها صعباً، وعندما تمتلئ الحفرة كلياً يتم تحضير حفرة أخرى.

التخلص من باقي النفايات الطبيّة:

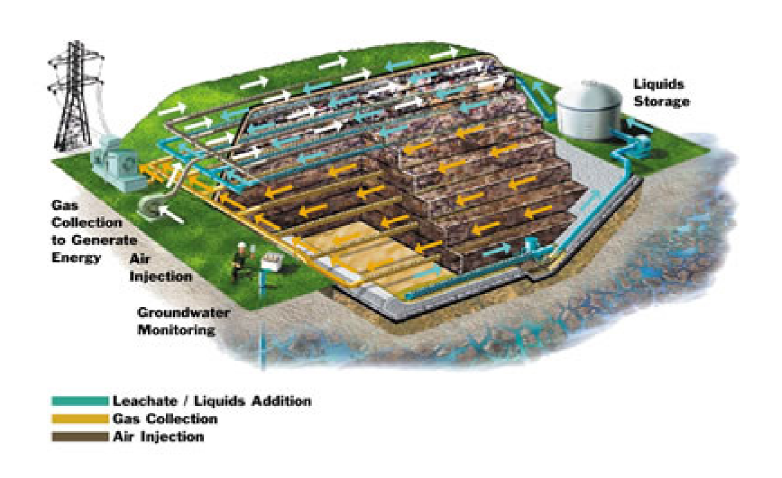
تستخدم لباقي النُّفايات الطبيّة غير الحادَّة خلية مكب خاصة بها، وتردم بطبَقةٍ عازلَة سماكتها ٥٠ سم لحمايتها من الحشرات والطيور، ولمنع نثرها بواسطة الحيوانات الموجودة في الموقع.

يستحسن وضع صفيحة أو شبكة فوق الحفرة لمنع الكلاب أو النابشين من الاقتراب منها. كما يُقْتَرَحُ إضافة الكلس إلى النفايات في الحفرة مما يساعد على ضبط مشكلة الروائح حيث تحفر الحفرة بعمق٢م، يُملأُ نصفها بالنفايات، ثم تغطى بالكلس حتى عمق ٥٠ سم من سطح الأرض، ثم يملأُ الباقي بالتربة.

يجب اختيار مواقع الحفر بعناية بحيث لا تكون قريبة من مجرى المياه الجوفية أو الأراضي الزراعية أو مناطق مأهولة، كما لا يجوز أن تكون في مناطق معرضة للفيضانات أو التعرية، ويجب تسجيل مواقع جميع الحفر بعناية في السجلات التي تحفظ لدى البلديات.

التخلص من النُّفايات الخطيرة:

وهي تلك القابلة للاحتراق أو الانفجار، والناتجة عن المدابغ ومحطات البنزين ومحطات توليد الطاقة. وتَشمل كذلك النفايات الإشعاعية الناتجة عن مراكز الأبحاث النووية، ومحطات الطاقة النووية. كما تضم أيضاً النفايات الكيماوية القادمة من مصانع المواد الكيميائية الزراعية والمبيدات ومخازن الدهانات ومحلات تصنيع الالكترونيات..

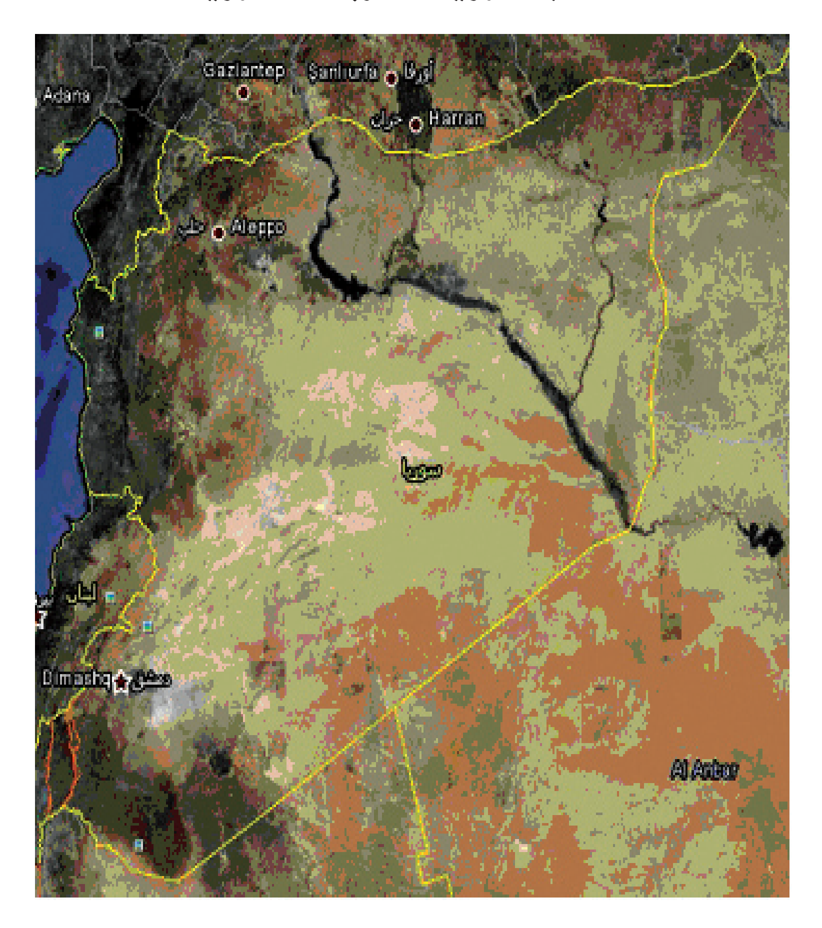


مطمر صحي للتخلص من النفايات

يمكن التخلص من هذه النفايات بدفنها تحت سطح الأرض لأعماق كبيرة، أو بحقنها في آبار إذا كانت سائلة. ويشترط في موقع الدفن أن تكون الطبقات الأرضية تحته متماسكة قدر الإمكان بشكل يجعل الجدران الشاقولية لخندق الدفن تصمُدُ لفترة طويلة من الزمن، كما يجب ألاَّ تكون قريبةً من مجرى المياه الجوفية أو الأراضي الزراعية أو المناطق الآهلة بالسكان. ويجب التأكد ألاَّ تكونَ الحفرُ في مناطق معرضة للفيضانات أو التعرية، ويجب تسجيل مواقع جميع الحفر بعناية في السجلات التي تُحفظ لدى البلديات.

كيفية التعامل مع النُّفايات الصلبة

في الجمهورية العربية السورية



خريطة الجمهورية العربية السورية

مقدمة

يبلغ عدد سكان سوريا حوالي ٢٣ مليون نسمة حتى عام ٢٠١١، وتعتبر سوريا من البلدان التي تتمتع بزيادة سكانية تتراوح بين (٢,٧-٣)٪ وهذه الزيادة رافقتها زيادة وتوالد في النفايات.

كما تزايدت في السنوات الأخيرة أعداد المنشآت المنتجة للسلع والمواد التي تحفظ ضمن أكياس بلاستيكية وعبوات زجاجية ومعدنية وكرتونية، وازدادَ نمط العيش الاستهلاكي، كل ذلك أسهم في إضافة مصدر جديد من مصادر التلوث وزيادة النفايات، لأن معظم المستهلكين يُلْقُونَ دون اكتراث كل تلك العبوات والأكياس بعد إفراغها أو تناولها.

الحقيقةُ أنَّ إدارة النفايات في معظم التجمعات السكانية (مدن، قرى) في سوريا تقتصر على الجمع والترحيل (النقل) أي إحضارٍ النفايات إلى موقع التخلص منها، وهي أماكن غالباً غير نظامية ولا تأخذ بعين الاعتبار الاحتياطات الفنية التي تكفل حماية عناصر البيئة، الأمر الذي يشكل حاجةً ماسةً وملحةً

لتحديث إدارة النفايات الصلبة في سوريا من أجل الوصول إلى بيئة سليمة لنا ولأولادنا، وكذلك لتحقيق نوع من التنمية الاقتصادية للنهوض بالبلد على أسس عصرية.

كما أنَّ من مستلزمات تطوير إدارة النفايات الصلبة في بلدنا رفعَ الوعي البيئي لدى مواطنينا بأهمية الحفاظ على البيئة، و المشاركة في عمليات فرز وتجميع النفايات من بيوتنا وأماكن عملنا، حتى نساعد الدولة على إتمام عملها، على أن هذا ليس كل شيء، بل علينا أن نحرص أثناء شرائنا لمشترياتنا على شراء ما نحتاجُ إليه فقط حتى نخفف من حجم نفايتنا، ونقلل من استعمال الأكياس البلاستيكية التي لا تتحلل، وألاَّ نلقيها كيفما اتفق حتى لا تلوث وتشوه محيطنا.

واقع التجربة السورية:

تقدر كمية النِفايات الناتجة عن مدينة دمشق ب ١٤٠٠ طن يومياً، ويستقبل معمل المعالجة في نجها في ريف دمشق٥٠٠ طن حيث يتحول ٤٠٪ منها إلىٍ كومبوست، و٢٪ من كتلة النفايات يستخرج حديداً

يعاد استخدامه في معمل الحديد في حماة، أما باقي النفايات فتوضع في مكبات مكشوفة، والنسبة المتبقية من الكمية الداخلة إلى المصنع تذهب على شكل أبخرة لأن الرطوبة تشكل نسبة عالية من النفايات قد تصل في بعض الأحيان إلى ٥٥٪.



تفريغ النفايات بشكل عشوائي في مكبات غير نظامية

والنفايات الناتجة عن مدينة حلب تقدر بـ ١٨٠٠ طن يومياً، يتم إلقاؤها في مكب للنفايات في موقع العويجة الذي كان مقلعاً للحجارة. وبينت نتائج تحليل المياه الجوفية وجودَ مركبات نتروجينية أعلى من المسموح بها كما هي الحال بالنسبة للمادة السامة: الزرنيخ، مما يدل بوضوح على سوء هذه الطريقة في التخلص من النفايات. ويتم حاليا دراسة تنفيذ معمل لمعالجة النفايات واستخراج الطاقة.

في مدينة اللاذقية ٢٧٠ طن نفايات يومياً، يذهب منها ١٣٧ طناً لمعمل إنتاج الكومبوست؛ على أن هذا المعمل قديم ويفتقد للصيانة. هذا وتم إنشاء محطة تجريبية أيضاً لصنع السماد في مدينة السلمية قرب حماة.

لا وجود لنظام إعادة تصنيع رسمي غير هذا في سورية. ولكن هنالك قطاع خاص يشارك بشكل غير رسمي عبر نبش القمامة بحثاً عن المواد الصالحة لإعادة التصنيع. لا تتوافر بيانات كافية عن هذا الموضوع، لكنّ هذه الفعاليات شائعة في أرجاء البلاد كلها. إذ يكسب نابشو القمامة رزقهم من فرز وبيع

البلاستيك والمعادن والزجاج . ويتم جمع الفضلات العضوية لإطعام الحيوانات. عادةً لا يُسمح لنابشي القمامة بالعمل في المكبّات، لكنّهم يقومون بذلك على أية حال، والبلديات تستفيد من عملهم، فهم يقللون من كمية النفايات ويتم بفضلهم استخدام المواد التي يمكن إعادة تصنيعها على أفضل وجه.



مشهد مؤذي لتراكم النفايات بجوار الحاويات

يساهم المواطنون في عملية الجمع الأولي للنفايات المنزلية بوضع النفايات في الحاويات العامة على حواف الأرصفة والطرق، وحتى هذه المساهمة البسيطة لا يقوم بها المواطن بشكل صحيح، بل يرمي الأكياس في غالب

الأحيان خارج الحاوية حيثُ يكونُ التراكم أكثر مما هو في داخلِ الحاويات. لكن من جهة أخرى لا يقع السبب كله في تَرَاكم النفايات خارج الحاويات على عاتقِ المواطنِ وحده، إذ أن عملية الجمع عندنا لا تتم بتواتَرَ صحيح ومنتظم، مما يراكم النفايات في الحاويات وبجانبها، وتتصاعد منها الروائح الكريهة ويتكاثر فيها الذباب.

يتم جمع النفايات في سوريا بشكل رئيسي من قبل البلديات ما عدا بعض البلدات حيث يتم الجمع بالمشاركة بين بعض الشركات الخاصة والبلديات. ويتم التخلص من معظم المخلفات برميها في مكبات مفتوحة توجد على أطراف البلدات. وهذه الطريقة ليست أسلوباً سليماً للتخلص من النفايات، وذلك بسبب الروائح المنطلقة وتلوث الهواء والماء والتربة ولانتشار الأمراض الناتجة عن هذا التلوث، وكل ذلك بسبب أنَّ أياً من هذه المكبات لا يحوي على وسائل للتحكم بالغازات المنطلقة، أو لجمع الرشاحة الناتجة ومعالجتها، كما و تفتقر هذه المكبّاتُ إلى طبقات عزل حيث تفرش النفايات على طبقات التربة المحلية مباشرة، ولا توجد أي عملية ضبط لأصناف النفايات التي يتم التخلص منها أو لفصل النفاياتِ الطبية أو الخطرة.

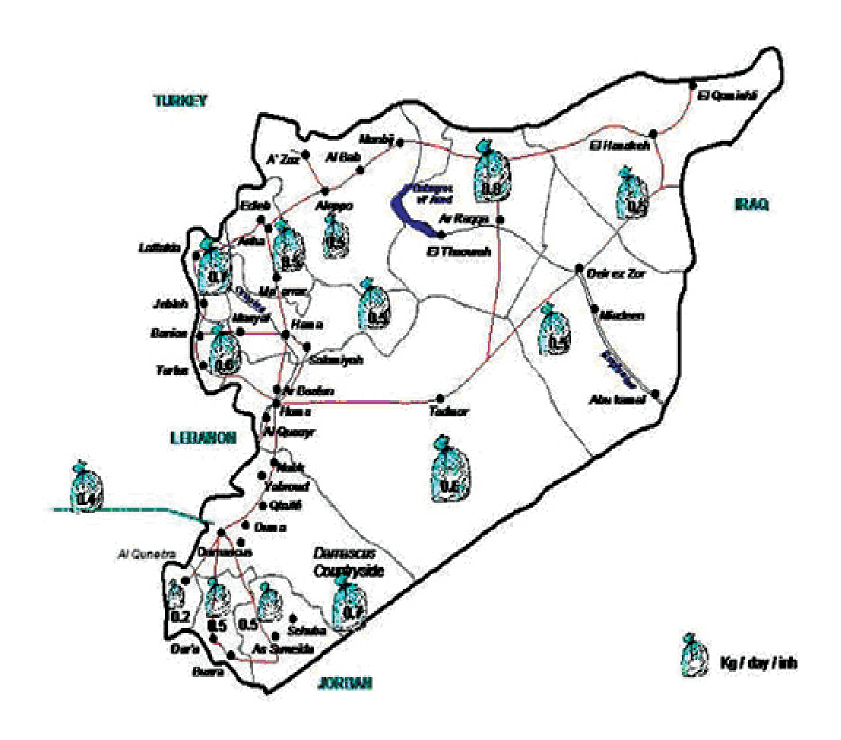
الحرق المكشوف شائع جداً في بلدنا مضيفاً بذلك غاز الديوكسين وغازات أخرى لتلوث الهواء الناتجٍ أصلاً عن النفايات المكشوفة، حيث يتم الحرق عشوائياً دون فصل للنفايات المنزلية عن النفايات الطبية أو الخطيرة.

في معظم الحالات يتم خلط النفايات الطبية وغيرها من النفايات الصناعية الخطرة مع غيرها من النفايات منزلياً قبل التخلص منها، وهو الأمر الخاطئ تماماً، نظراً لآثاره السلبية على صحة الإنسان ولما يسببه لاحقاً من أمراض خطيرة.

إن ممارسة الطمر الصحي (المقيد بشروط محددة حتى لا تحدث تسريبات لنواتج التحلل إلى المياه الجوفية أو طبقات التربة المجاورة) ما زالت حديثة العهد في سورية، لكن لا تمر معظم النفايات بأية معالجة قبل الدفن. وأفضل مدفن قمامة قائمٌ في حمص، كما يوجد في دمشق وحماة مدافن قمامة مضبوطة جزئياً .

لا توجد حالياً أي تشريعات ناظمة لمطامر القمامة حسب المعايير التي توفّر أسس المراقبة، لكن هناك قواعد وطنية لهذه المعايير هي قيد الإعداد .عملياً، ليس هناك أي مكب من مكبات القمامة مصمم حسب المعايير

السليمة، ولم يتم تصميم أي منها هندسياً لكي يتعامل بشكل محدد مع النفايات الخاملة والضخمة .إن مكبات النفايات في سورية بدائية، بسيطة للغاية، وتتم إدارتها بشكل سيئ بسبب نقص المواد والمعرفة والتمويل.



توزيع النفايات البلدية في المحافظات السورية

الآفاق المستقبلية لواقع إدارة النفايات الصلبة في سوريا

انطلاقاً من إدراك خطورة هذه النفايات، وفي إطار الاهتمام بمعالجتها، عملت وزارة الإدارة المحلية والبيئة على وضع استراتيجية لإدارتها لم تكن موجودة من قبل، وهناك الآن توجه فعلي لإدارة النفايات الصلبة، وتحسين إدارتها وتبنيٍّ مبادئ الخطة العامة الوطنية لإدارة النفايات الصلبة، وإعداد الدراسات والتصاميم لإنشاء معامل معالجة لهذه النفايات، وقد طلبت وزارة الإدارة المحلية والبيئة من السلطات المحلية في المدن والقرى إعطاء هذه المسألة الخطرة جل الاهتمام.

هذا وكلّفت وزارة الإدارة المحلية والبيئة شركة «تريفالور» الفرنسية بإعداد خطة رئيسية لإدارة النفايات البلدية في سورية. وقد قدمت تقريرها مجموعةً مفصّلةً من التوصيات لتحسين جمع النفايات (الحاويات، المركبات، العمّال والمهندسون، ومراكز إلقاء القمامة) ونقلها (شبكة محطات الترحيل)، ومعالجتها (محطات تصنيع السماد/فرز المواد)، والتخلص منها (مدافن القمامة الصحية).

إن وزارة الإدارة المحلية والبيئة، وضمن الاستراتيجية وخطة العمل البيئية في سورية التي وضعت بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، اعتبرت موضوع النفايات الصلبة بأنواعها كافة من ضمن المشاكل ذات الأولوية التي يجب الاهتمام بها بهدف تحسين إدارتها، عبر وضع السياسات المناسبة و اتخاذ الإجراءات المؤسساتية، كإعداد الخطط لإدارتها وإعداد اشتراطات لمعامل ومطامر معالجة النفايات، وكذلك عبر تطبيق مجموعة من الإجراءات الاستثمارية كتطوير مكبات النفايات الحالية، وإقامة محطات رائدة لفرز النفايات، ووضع برنامج مرحلي للاستثمار وصولاً لتحويلها إلى سماد، والقيام بدراسة استراتيجية لإنشاء محارق مركزية للنفايات الخطرة والطبية، إضافة إلى الاهتمام بموضوع التدريب والتأهيل للعاملين في مجال إدارة و معالجة النفايات.

خاتمة

إن إدارة النفايات الصلبة لن تصل إلى الهدف المرجو منها ما لم نتعاون جميعاً من أفراد وأسر ومؤسسات للاهتمام بنظافة مدننا وقرانا، ومراعاة البيئة والطبيعة التي نعيش ونتفاعل معها. فلو بدأ كل واحد منّا بإلقاء القمامة في أماكنها الصحيحة، وتعليم أبنائنا أن يقوموا بذلك بتقديم أنفسنا نحن البالغين أمثلةً لهم كنّا ساهمنا جميعاً في حلّ هذه المشكلة.



كما علينا أن ندرك قيمة الأشياء التي نملكها فلا نتخلص منها لمجرد أننا نريد شراء أشياء جديدة أو حديثة. ويجب أن نحرص على عدم استخدام الأكياس البلاستيكية أو التخفيف من استعمالها قدر الإمكان، وأن نلقيها في أماكن يمكن جمعها منها، لا في أماكن مكشوفة يحملها الهواء منها كيفما اتفّق، ويغطي بها الشوارع والأشجار.



إلقاء القمامة في الحاويات المخصصة عمل حضاري ودليل مسؤولية

عدا ذلك فإن هناك مجموعة أخرى من الاقتراحات لتحسين إدارة النفايات في بلدنا ورفع سويتها تتمثل فيما يأتي:

-التعامل مع النفايات الناتجة بطرق علمية واقتصادية مدروسة، واختيار أفضل الطرائق للتخلص منها، فما زالت الطرائقُ المتبعة في سوريا للتخلص من النفايات الصلبة تفتقَر إلى الشروط البيئية الصحية والمراقبة المستمرة.



-يجب ألا تعامل النفايات الطبية (نواتج المشافي والعيادات) معاملة النفايات الصلبة لئلا تتسبب في انتشار أمراض خطيرة.

-على أصحاب القرار التدخل في العمليات الاقتصادية بهدف تغيير أو تعديل عمليات الإنتاج أو المنتج ذاته أو طرق التعبئة والتغليف والتوزيع، للتقليل من حجم ووزن النفايات الناتجة عن نشاط المجتمع.



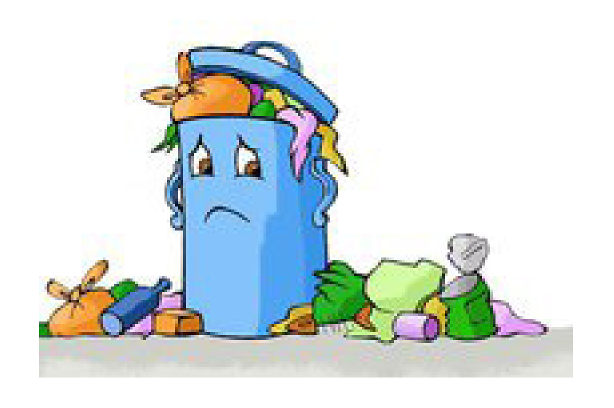
إن مشاركة جميع أفراد الأسرة في عملية جمع وفرز النفايات يساعد في التخلص السليم منها

-لا بد للإدارات المحلية أن تولي مشكلة النفايات كامل اهتمامها للحفاظ على سلامة بيئتنا وجمالية أحيائنا، بتوفير عدد كَاف من الحاويات والآليات المخصصة لجمع النفاياتً الصلبة، وتأمين العمالة المدربة، والكفاءات الخبيرة والمتخصصة في إرادتها، وكذلك جمعها في أوقاتٍ منتظمة لا تتجاوز ثلاثة أَيام في الشتاء ويوماً واحداً في الصيف وذلك قبل أن تبدأ المواد العضوية في التحلل.

-إطلاق برنامج وطني يتعلق بالتدوير يبدأ في المنازل والمدارس والجامعات والمؤسسات الحكومية، بحيث يتم فرز النفايات في حاويات خاصة تتضمن النفايات العضوية، وأخرى تحتوي النفايات الجافة القابلة للتدوير كالزجاج وغيره، فتستَرَدُّ المواد الصالحة لإعادة الاستخدام، وتستخدم المواد العضوية في التسميد أو استخراج الطاقة.

-إطلاق حملة إعلامية واسعة في كل وسائل الإعلام المقروءة والمسموعة والمكتوبة تهدف إلى رفع الوعي البيئي للسكان، وتعريفهم بالنفايات وأشكالها وآثارها على الصحة والبيئة، وحضهم على المشاركة في إدارة النفايات الصلبة.

-خلق نمط من أنماط الرقابة الذاتية التي تعمل على فرز وتقوية غريزة الانتماء للعمل، وتنمية شعور الثقة بالنفس، الثقة المتبادلة بين الأفراد و المجموعات، ولا يخفى أنَّ كل ذلك يدفع باتجاه الرغبة في التطوير، وتغيير الحال التي عليها واقع النفايات في سوريا.



ملخص

لقد أدى ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والزراعي، وعدمُ اتباع الطرق الملائمة في جمع ونقل ومعالجة النفايات الصلبة إلى ازدياد كمية النفايات بشكل هائل، وبالتالي تلوث عناصر البيئة من أرض وماء وهواء، واستنزاف المصادر الطبيعية في مناطق عديدة من العالم. وقد أصبحت اليوم إدارة النفايات الصلبة في جميع دول العالم من الأمور الحيوية للمحافظة على الصحة والسلامة العامة.

المراجع

- البيئة والحياة   د . محمد زاهر
- مجلة العلوم الكويتية   العدد الخامس ٢٠٠٠
- مجلة التنوع الحيوي والبيئة   وزارة البيئة

صدر من السلسلة

نحن جزء من هذا الكون	فايز فوق العادة
دمشق	محمد قرانيا
الأشرعة الحمراء (ألكسندر غرين)	
	ت:فيروز نيوف
مملكة ماري	ت:قاسم طوير
مختارات من أسامة	
القدس	د .هشام الحلاق
الذرة	حسن بلال
العلم يدهشنا	فايز فوق العادة
مملكة إيبلا	أنطوانيت القس
البيئة: الطبيعة والإنسان	طـه الزوزو
قصة الكون والحياة والإنسان	
	موسى ديب الخوري
ربيع كاذب	عبد اللّه عبد
صفحات من تاريخ الموسيقا	محمد المصري
الأمير الصغير (أنطون دوسانت أكزوبيري)	
	ت: أنطوانيت القس
قصة اختراع الأرقام	موسى ديب الخوري
الصوت والزمن	د . غزوان زركلي

حشرات في بيتك وحديقتك هنادي زرقة
طريق الحرير د. ريم منصور الأطرش
الحاسوب أويس الشريف
فلزات (سليكون/كوارتز/حرير صخري)
أ.د. محمد عبود
الثقوب الكونية السوداء فايز فوق العادة
الفسيفساء موسى ديب الخوري
فن النحت «في العصر القديم» د. تغريد شعبان
التلوث النفطي د. محمد عبود
المحميات الطبيعية هنادي زرقة
مختارات من حكايات إيسوب
رسوم ضحى الخطيب
حيوانات المروج والغابات محمد مروان مراد
قصة اللاسلكي جهاد سلامة الأشقر
أوغاريت موسى ديب الخوري
ممالك سورية القديمة د. تغريد شعبان
التخدير والإنعاش عبر التاريخ
نزار مصطفى كحلة
أساطير يونانية أنطوانيت القس
تاريخ الرسم دلدار فلمز